

Demo-Versuchsdaten für FEMCard Basic 1.3

In den folgenden Ordnern befinden sich Beispieldateien für die Durchführungen von Materialkennwertermittlungen mit *FEMCard Basic*.

Um einen möglichst vollständigen Überblick über die Optimierungsvorgänge in *FEMCard Basic* zu geben, werden bei den Beispielen synthetische Messdaten verwendet, wobei diese mit denjenigen Materialmodellen erstellt wurden, welche auch später in *FEMCard Basic* für die Re-Identifikation verwendet werden.

Für den jeweils betrachteten Werkstoff liegen jeweils eine *.pip-Datei sowie *.txt und *.jpg Dateien vor. Die *.pip Dateien sind Projektdateien von *FEMCard Basic* und lassen sich unter File --> Open öffnen. Man kann dann eine Kennwertbestimmung mit bereits eingelesenen Versuchsdaten durchführen.

Wenn man selber ein eigenes Projekt anlegen möchte, kann man nach der Wahl eines Werkstoffmodells die Versuchsdaten aus den zugehörigen *.txt-Dateien selber zusammenstellen, um den Identifikationsprozess besser kennen zu lernen. Die *.jpg-Dateien zeigen die jeweiligen Messkurven.

ES WERDEN IN DER TESTVERSION KEINE MATERIALKENNWERTE ALS ERGEBNIS ANGEZEIGT, sondern nur die Anpassungsqualität der simulierten und gemessenen Versuchskurven.

Materialkennwerte sind in der Vollversion verfügbar.

Die mit der Vollversion erstellten Reports (PIP-Projektname.pdf und PIP-Projektname.txt) für die Testprojekte liegen für jedes Beispiel anbei.

Anmerkungen zu den Beispieldateien für isotrope Materialmodelle:

Es sind folgende Beispiele für isotrope Materialien unter „A_isotropic_material“ abgelegt:

- 1.) Das erste Beispiel in „A_scattered_elastoplastic“ zeigt eine Identifikation für von Mises Plastizität mit (stark) streuenden Messdaten.
- 2.) Im Beispiel in „B_viscoplastic_creep_relaxation“ ist die Materialparameterbestimmung für von Mises Viskoplastizität anhand eines Kriech- und/oder eines Relaxationsversuchs dargestellt.
- 3.) Unter „C_hyperelastic“ werden die Materialparameter für die (synthetischen) Messdaten eines Schaums im Zugversuch gefittet. Um die Kompressibilität des Materials zu bestimmen, werden die transversalen Dehnungen bzw. Querdehnungen des dargestellten Zugversuchs in der Identifikation berücksichtigt.
- 4.) In „D_viscoelasticity_small_strain“ zeigen zwei Beispiele die Identifikation für Viskoelastizität bei kleinen Dehnungen. Das erste Beispiel geht hierbei

von einem inkompressiblen Werkstoff aus, somit müssen beim Zugversuch keine Querdehnungen gemessen und eingelesen werden. Beim Beispiel für das kompressible Material werden die Querdehnungen zur Identifikation verwendet.

- 5.) Bei dem Beispiel in „E_viscoelasticity_large_strain\“ werden drei uniaxiale Zugversuche verwendet, um die Parameter für Ogden-Visko-Hyperelastizität mit 4 Relaxationsmodulen zu fitten. Da der Werkstoff kompressibel ist, werden für die Zugversuche ebenfalls Querdehnungen eingelesen. Bemerkung: Oftmals ist es sinnvoll, für die Identifikation für Ogden-Visko-Hyperelastizität als Messwerte wahre Spannungen und Dehnungen zu verwenden: bei der Verwendung von nominellen Spannungen und Dehnungen kann es zum Iterationsabbruch wegen fehlender Konvergenz des (spannungsgesteuerten) Materialmodells kommen.

Anmerkungen zu den Beispieldateien für transversal-isotrope Materialmodelle:

Es sind folgende Beispiele unter „B_transversely_isotropic\“ abgelegt:

- 1.) In „A_quasi_static\large_strain\“ werden die Materialparameter für Hill-Plastizität für einen Blechwerkstoff gefittet, wobei angenommen wird, dass das Material transversal isotrope Eigenschaften aufweist. Bemerkung: Die elastischen Konstanten seien hier (beispielweise durch eine Vorabidentifikation) bekannt und werden während der Identifikation festgehalten.
- 2.) In „A_quasi_static\small_strain\“ wird ein zu Punkt 1.) ähnliches Beispiel für kleine Dehnungen betrachtet.
- 3.) Das Beispiel in „B_crash\“ zeigt die Parameteridentifikation für einen Faserverbundwerkstoff unter Crashbelastung. Die erste Versuchsgeschwindigkeit unter uniaxialem Zug beträgt ca. 200% technische Dehnungen pro Sekunde, die zweite beträgt ca. 20% technische Dehnungen pro Sekunde. Für diese betroffenen Versuche wurden nur die axialen Dehnungen eingelesen. Die weiteren eingelesenen Versuche wurden bei quasistatischen Belastungsgeschwindigkeiten (beispielsweise ca. 0.2% technische Dehnungen pro Sekunde beim Zugversuch) durchgeführt.

Bem: Hinweise zum Format von Textdateien für den Import von weiteren Messdaten

Die Spalten mit den Messdaten können durch Leerzeichen/Tabulator, Komma oder Semikolon getrennt sein.

Die Zahlen in den Spalten sind Gleitkommazahlen mit einem Punkt als Trennzeichen (Dezimalpunkt). Beispiele sind 60.2 bzw. 6.0200E+001 bzw. 6.0200E001 bzw. 6.0200e+001 bzw. 6.0200e001 usw.

- ! In den Textdateien müssen Zeilen,
- die die oben genannten Bedingungen nicht erfüllen, wie
 - Kommentarzeilen (wie z.B. Header mit Versuchs- oder Spaltenbezeichnungen)
 - allgemein: Zeilen mit nicht numerischen Angaben
 - mit nicht einzulesenden Messwerten
 - welche eine ungleiche Spaltenanzahl hervorrufen
- mit einem **#** ("**Doppelkreuz**" bzw. "**Number sign**") beginnen.
-